

KSAE 대학생 자작자동차대회 Baja 차량기술규정

[시행 2022.2.17. 이사회]

제1장 목적 및 일반사항

제1조 (목적)

본 규정은 KSAE 대학생 자작자동차대회 대회운영규정(이하“대회운영규정”이라 한다) 제10조 제4항에 따라 Baja 차량기술 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조 (일반사항)

Baja 차량기술규정의 일반적인 사항들은 대회운영규정에 따른다.

제2장 Baja 경기 차량의 조건

제3조 (경기 차량의 범위)

- ① 본 규정에 따라 외부의 도움 없이 대학생들이 직접 설계하고 제작한 1인승 차량으로, 일렬로 정렬되어 있지 않은 4바퀴 이상을 가져야 한다.
- ② 경기 차량은 팀에서 가장 크고 무거운 드라이버를 태울 수 있는 구조이어야 한다.
- ③ 경기차량은 일반차량(비개조차량)과 개조차량으로 구분된다. 개조차량은 일반차량의 엔진에 과급기 (Turbocharger, Supercharger), 연료장치, 점화장치, 흡기장치, 압축비를 변경한 차량이다.
- ④ E-Baja(전기 바하)는 비개조차량, H-Baja(하이브리드 바하)는 개조차량으로 분류한다.
- ⑤ 국산엔진이 아닌 경우 개조차량으로 분류한다.

제4조 (경기 차량의 크기 및 중량)

- ① 차량의 길이 제한은 없으나 최대 폭은 1,600 mm를 초과할 수 없으며 앞/뒤 범퍼는 장착하지 않는다.
- ② 최저 지상고는 드라이버 탑승상태에서 150mm이상이어야 한다.
- ③ 비개조차량의 차량 공차 중량은 190kg을 초과해야 하며 260kg을 초과할 수 없다.
- ④ 개조차량의 차량 공차 중량은 220kg을 초과해야 하며 280kg을 초과할 수 없다.
- ⑤ E-Baja와 H-Baja는 최대무게를 제한하지 않는다.

제3장 차체 기본 규정

제5조 (휠 및 타이어)

- ① 오프로드 전용 타이어만 사용 가능하다. (온로드/오프로드 겸용 사용불가)
- ② 어떠한 경우에도 타이어의 임의 변형과 어떠한 장치도 부착을 금지 한다.
- ③ 금속으로 제작된 휠만 사용이 가능하며 섬유강화플라스틱 등으로 제작된 종류의 휠은 사용할 수 없다.
- ④ 심하게 마모되거나 정상적인 상태로 볼 수 없는 타이어는 사용할 수 없다.
- ⑤ 휠의 외경은 13인치 이하여야 하며 휠 폭과 오프셋에는 제한이 없다.

제6조 (현가 및 조향장치)

- ① 모든 형태의 현가 및 조향장치가 허용된다.
- ② 조향장치는 조향 시 모든 부품이 안전하게 체결된 상태이어야 하며 풀림 방지장치를 의무적으로 설치하여야 한다.
- ③ 변속레버의 위치는 운전석 내부공간에 설치하여야 하며 프레임 밖으로 돌출 되어서는 안 된다.
- ④ 최대로 조향하였을 때 휠, 타이어, 브레이크 등 부품 간에 간섭이 없어야 한다.
- ⑤ 각 팀의 차량은 과다한 각도의 조향을 방지하는 조향제한장치가 있어야 한다.
- ⑥ 조향 휠은 원형에 가까운 폐곡선으로 이루어진 제품만 허용한다.
- ⑦ 현가장치는 아래쪽으로 50mm이상 작동될 수 있어야 하며 최대로 작동하였을 때 지면에 어떠한 부품이나 구조물도 닿지 않아야 한다.

제7조 (제동장치)

- ① 제동장치는 3개의 축, 혹은 4개의 휠을 동시에 제동하는 구조이어야 한다.
- ② 제동장치는 4바퀴를 동시에 모두 정지시킬 수 있어야 한다.
- ③ 플라스틱 재질의 제동튜브는 사용할 수 없다.
- ④ 경기 중 뒤 차량의 안전을 위해 적색의 제동등을 의무적으로 설치하여야 하며 제동등의 면적은 최소 30cm² 이상이어야 하며, 100mm²당 1개 이상의 LED를 포함하여야 한다.
- ⑤ 제동등은 밝은 태양빛 아래에서도 작동상태를 식별할 수 있을 만큼 충분히 밝아야 한다.
- ⑥ 제동등의 높이는 뒷 차축보다 높아야 하며 지면으로부터 700mm이하여야 한다.
- ⑦ 제동시험은 가속경기과 병행하여 실시될 수 있다.
- ⑧ 제동등은 방수/방진 성능이 충분해야 하며 주행중 작동이 불가할 경우 경기에서 즉시 제외된다.

제4장 드라이버 보호구조

제8조 (롤 케이지 설치)

- ① 차량의 전복에 대비한 4점 지지(구조물 형태) 방식 이상의 롤 케이지를 의무적으로 설치하여야 한다.
- ② 등록된 드라이버 중 팀에서 가장 큰 드라이버가 운전석에 앉아 안전벨트를 착용했을 때 MHB (Main roll hoop OverHead Bracing)의 하단부와 드라이버의 헬멧사이의 간격이 150mm 이상이어야 한다.
- ③ 롤 케이지는 드라이버의 가슴, 무릎, 어깨, 팔꿈치, 손, 팔 등과 최소 80mm의 안전거리를 확보하여 드라이버를 보호하는 구조물 형태이어야 한다.

제9조 (롤 케이지 요구사항)

- ① 롤 케이지로서의 역할을 하기 위하여 제16조에서 규정한 파이프 규격을 반드시 준수하여야 하는 멤버는 다음과 같으며 지켜지지 않을 시 실격 처리된다.(그림1 참조)
 1. 메인롤후프 Main Roll hoop (MRH)
 2. 메인롤후프머리보강제 Main roll hoop overHeadBracing (MHB)
 3. 전방메인롤후프보강제 Main roll hoop Front Bracing (MFB)
 4. 후방메인롤후프보강제 Main roll hoop Rear Bracing (MRB)
 5. 측면충돌보호구조물, Side Impact Member (SIM)

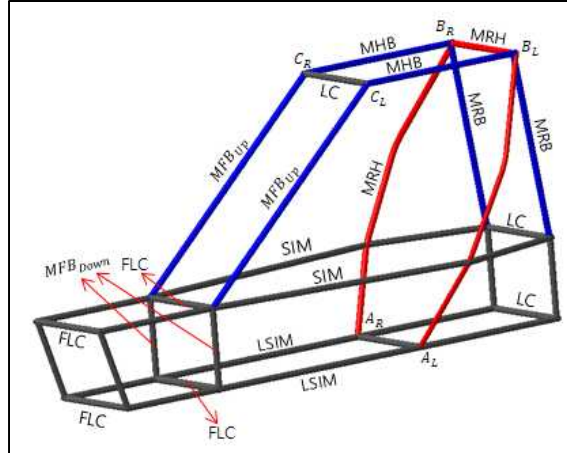


그림1. 롤 케이지

② 다음 멤버의 외경은 최소 25mm 이상, 두께는 0.9mm 이상의 탄소강이어야 한다.

1. 하단측면보호구조물, Lower Side Impact Member (LSIM)
2. 전방수평부재를 포함하는 모든 수평부재, Lateral Cross Member (LC)
3. 안전벨트를 고정, 또는 지지하기 위하여 설치하는 부재

제10조 메인롤후프 Main Roll Hoop (MRH))

- ① MRH는 최대 4개의 부분으로 구성된다.
- ② 그림1에서처럼 2개의 상, 하 LC와 좌, 우 2개의 수직 멤버로 구성된다.
- ③ MRH는 A_R , B_R , B_L , A_L 등 4개의 지점에서만 용접이 가능하다.(즉, 중간에 용접이나 볼팅에 의한 이음매가 없어야 한다.)
- ④ 드라이버의 시트는 MRH가 만드는 면을 뒤쪽으로 넘어설 수 없다.
- ⑤ MRH 수직에서 ± 20 도 범위 이내로 설치되어야 한다.(A_R 에서 B_R 을 연결하는 선과 수직선 사이의 각도를 의미한다.)

제11조 메인롤후프머리보강재 (Main roll hoop overHead Bracing (MHB))

- ① MHB는 MRH의 B점에서 상하, 좌우 50 mm 이내의 지점에서 연결되어야 하며, C점까지 연결되어야 한다.
- ② MHB는 드라이버의 시트 바닥 면에서부터 최소 1,000mm 이상이어야 한다.
- ③ C_R 점과 C_L 점은 Lateral Cross Member(LC)로 연결 되어져야 한다.

제12조 하단측면보호구조물 (Lower Side Impact Members (LSIM))

- ① LSIM는 A_L 과 A_R 지점에서 MRH의 수직, 수평 멤버(LC)와 연결되어야 한다.
- ② LSIM는 앞으로 연장되어 드라이버의 발뒤꿈치보다 앞쪽에서 FLC와 연결되어야 한다.

제13조 전방메인롤후프보강재 (Front Main roll hoop Bracing (MFB))

- ① MFB는 MHB SIM, LSIM와 연결된다. 상부 MFB(MFB_{up})은 중간에 용접되어 있지 않은 연속적인 파이프로 MHB와 C점에서 연결되며 SIM과 연결된다.
- ② 하부 MFB(MFB_{down})는 SIM, LSIM와 연결된다.

제14조 후방메인롤후프보강제 (Main roll hoop Rear Bracing, (MRB))

- ① MRH의 보강재를 좌, 우측에 모두 부착하여야만 한다.
- ② 측면에서 차량을 보았을 때, MRB는 삼각형(트러스) 구조물을 구성하여야 한다.
- ③ MRB는 용접이나 볼트로 연장된 형태는 금지한다.
- ④ MRB를 굽혀서(밴딩) 부착할 경우에는 굽힘각이 20°를 초과할 수 없다.

제15조 (최종판정)

- ① 규정의 최종판정은 조직위원회에서 결정한다.
- ② 차량 검사에 합격한 차량이라도 문제가 발견 될 경우 조직위원회의 재검을 받아야 하며 관련 규정을 만족시켜야만 다시 경기에 임할 수 있다.
- ③ 균열이나 변형이 발생한 파이프는 사용할 수 없다.
- ④ 차량은 경기 후 일지라도 언제든지 다시 검사받을 수 있으며 문제가 발견 될 경우 이미 종료된 경기의 경기 결과에도 소급 적용된다.

제16조 (롤 케이지 및 보강재의 재질)

- ① 롤 케이지에 사용되는 파이프는 탄소강으로 외경은 25mm이상, 두께는 1.8mm 이상 원형파이프를 사용해야 하며, 항복 강도(σ_y) = 285 Mpa 와 인장 강도(σ_u) = 360Mpa이상의 기계적 성질을 만족해야 한다.
- ② 제1항의 규정과 다른 파이프를 사용할 경우, 위의 파이프와 동등 이상의 항복강도와 인장강도를 가짐을 증명하는 시험성적서를 조직위원회에 제출해야 하고 조직위원회는 적격여부를 심사하여 결정한다.
- ③ 합금강(Alloy Steel)을 사용할 경우라도 최소 두께는 1.6mm 이상이어야 한다.
- ④ 모든 팀은 16조 1항의 기계적 성질이 명시된 롤 케이지 규격표(별표1 참고)를 차량검사 시에 제출하여야 한다. 규격표를 제출하지 아니한 팀은 경기에 참여할 수 없다.
- ⑤ 모든 팀은 롤 케이지 및 보강재에 사용된 파이프의 재질과 기계적 성질을 입증할 수 있는 거래 명세표와 시험성적표 등의 서류를 지참하여야 한다.
- ⑥ 롤 케이지로 알루미늄 합금강을 사용할 경우 외경은 30mm이상, 두께는 3mm이상의 원형 파이프를 사용해야 하며, 항복 강도(σ_y) = 240Mpa 와 인장 강도(σ_u) = 260Mpa이상의 기계적 성질을 만족해야 한다.
- ⑦ 롤 케이지로 알루미늄 열처리강을 사용할 경우 모든 용접부위에 대한 열처리를 권장하며 용접부 소재의 모든 접선을 남김없이 용접해야 하고, 용접부위의 두께가 모재두께의 최소 2배 이상으로 흠결이 없도록 견고하게 용접해야 한다.
- ⑧ 모든 롤 케이지에는 그 두께의 검사가 가능하도록 직경 5mm의 검사구멍을 뚫고 잘 보이도록 표시해 놓아야 한다.

제17조 (머리충격 흡수패드)

- ① 머리충격 흡수패드는 사고 시 드라이버의 머리를 보호하기 위해 필수 장착되어야 한다. 드라이버가 운전자세로 앉았을 때 헬멧의 뒷부분 중앙이 머리충격 흡수패드의 중앙에 와야 한다.
- ② 머리충격 흡수패드는 스티로폼(Soft), 스펀지 등 탄력을 지닌 재료로 최소 240 cm²의 면적과 40mm 이상의 두께를 가져야 하고 헬멧으로부터 25mm 이하의 거리를 유지하되 헬멧이 패드에 닿아 패드가 압축된 상태에 놓이면 안 된다.
- ③ 머리충격 흡수패드는 차량에 견고히 부착되어야 한다.
- ④ 머리충격 흡수패드 일체형 시트의 경우에는 별도의 패드를 부착하지 않는다.

제18조 (프레임 패딩)

차량의 주 구조물 중 어떠한 부위든 드라이버의 헬멧과 닿을 수 있다면 최소 10mm 두께의 스티로폼 (Soft), 스펀지 등 탄력을 지닌 재료로 덮여져야 한다.

제19조 (날카로운 부위 처리)

드라이버, 팀원, 경기진행요원, 심사위원 등의 안전을 위협할 수 있는 모든 날카로운 부분은 반드시 안전하게 마무리 야만 한다.

제20조 (측면범퍼)

- ① 모든 차량은 측면범퍼를 설치해야 한다.
- ② 측면범퍼의 끝부분은 차량을 위에서 보았을 때, 타이어의 바깥쪽 끝과 타이어의 중심 사이에 있어야 한다. (그림2 참고)
- ③ 측면범퍼는 차량을 옆에서 보았을 때, 타이어와 가장 가까운 부분이 200mm이상, 350mm 이하 이어야 한다. (그림2의 A참고)
- ④ 측면범퍼 끝단의 높이는 차량을 옆에서 보았을 때 타이어 중심에서 위아래로 75mm이내에 있어야 한다. (그림2의 B참조)
- ⑤ 최소 25mm, 1.2t 이상의 원형파이프, 또는 25x25mm, 1.4t 이상의 각형 파이프를 사용해야 한다.

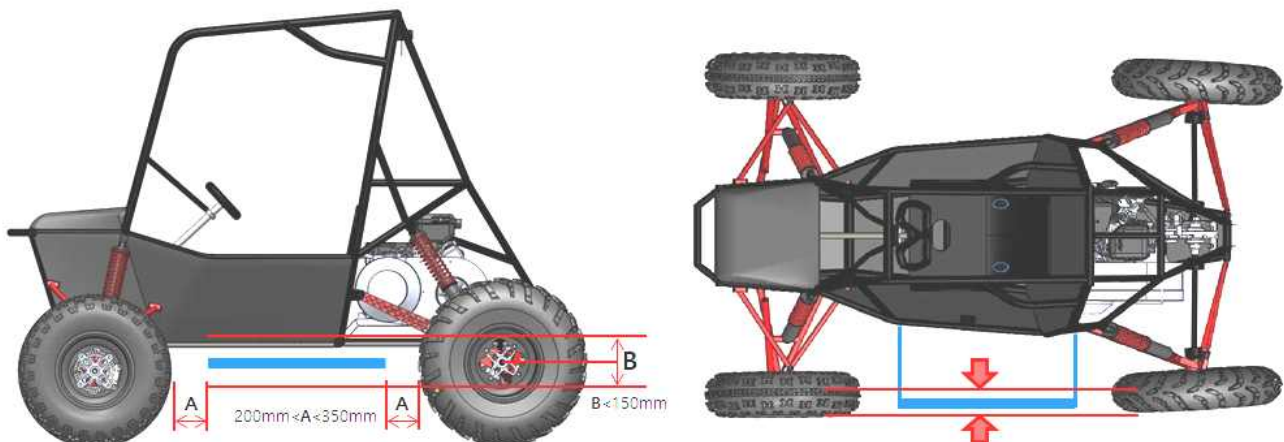


그림2. 측면범퍼 설치 예시

제5장 안전 규정

제21조 (안전벨트)

- ① 4점식(양어깨를 감싸는 형식)이상의 안전벨트를 의무적으로 장착하여야 하며 쉽게 장착, 탈착할 수 있는 구조이어야 하며 완벽한 상태이어야 한다. 또한, 하나의 풀림장치를 공유하며, 이는 금속과 금속으로 연결되는 퀵 릴리스 타입의 걸쇠이어야 한다.
- ② 각 지지점에 연결된 각각의 모든 벨트가 퀵릴리스에 의해 분리되는 타입만 허용(다리사이벨트는 예외) 되며 각각의 벨트들은 길이 조절이 용이해야 한다.
- ③ 어깨 벨트 및 허리 벨트의 폭은 40mm 이상이어야 한다.

- ④ 벨트의 모든 구성품은 방화벽 안쪽의 드라이버 공간에 존재하는 것을 권장하며 엔진룸의 공간에 존재할 경우 방화벽을 추가로 설치해야 한다.
- ⑤ 벨트는 롤 케이지의 파이프에 구멍을 뚫어 탭(Tab)을 고정하는 것은 인정되지 않으며, 벨트의 인장 방향과 동일한 방향으로 용접된 2t이상의 브라켓에 볼트와 너트를 이용하거나 아이볼트를 이용하여 고정하여야 한다. (그림3 참고)
- ⑥ FIA 인증을 받은 제품이어야 하며 손상이 없는 온전한 상태여야 한다.

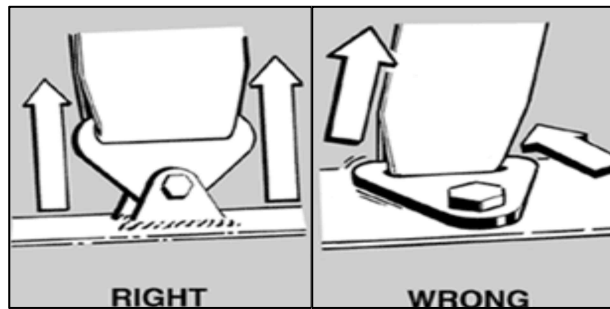


그림3. 벨트고정의 예

- ⑦ 어깨 벨트는 드라이버의 어깨높이 아래쪽으로 10° 이내로 고정해야 한다. (그림4(1) 참고)
- ⑧ 어깨 벨트의 고정부가 차량의 하단부에 있을 경우, 어깨높이에 있는 견고하게 고정된 둥근 파이프를 감아 나오는 형태로 장착되어야 하며, 둥근 파이프 위에서 좌우로 움직이지 않도록 안전벨트의 위치를 구속해야 한다. (그림4(3) 참고)
- ⑨ 어깨 벨트의 장착점 사이거리는 180mm ~ 230mm 이내에 있어야 한다. (그림4(2) 참고)
- ⑩ 드라이버의 시트가 몸을 완전하게 고정하기 힘들거나, 드라이버의 상체가 지면과 60° 이하로 기울었을 경우 다리사이 벨트가 반드시 추가되어야 한다. (그림4(2) 참고)
- ⑪ 허리벨트의 고정점은 드라이버의 엉덩이 뒤쪽으로 지면과 수평하는 선과 $45\sim 60^\circ$ 범위 내로 고정되어야 하며 시트를 관통하여 퀵릴리즈를 통해 연결되어야 한다.
- ⑫ 퀵릴리즈(버클, 걸쇠 등)는 드라이버의 배꼽 높이 보다 낮아야 한다.
- ⑬ 다리사이벨트는 드라이버 상체와 20° 이상 뒤쪽으로 꺾어 고정해야 하며 두 고정점 사이의 거리는 200~250mm의 범위에 있어야 한다.
- ⑭ 모든 벨트는 날카로운 부분과 간섭이 없어야 한다.

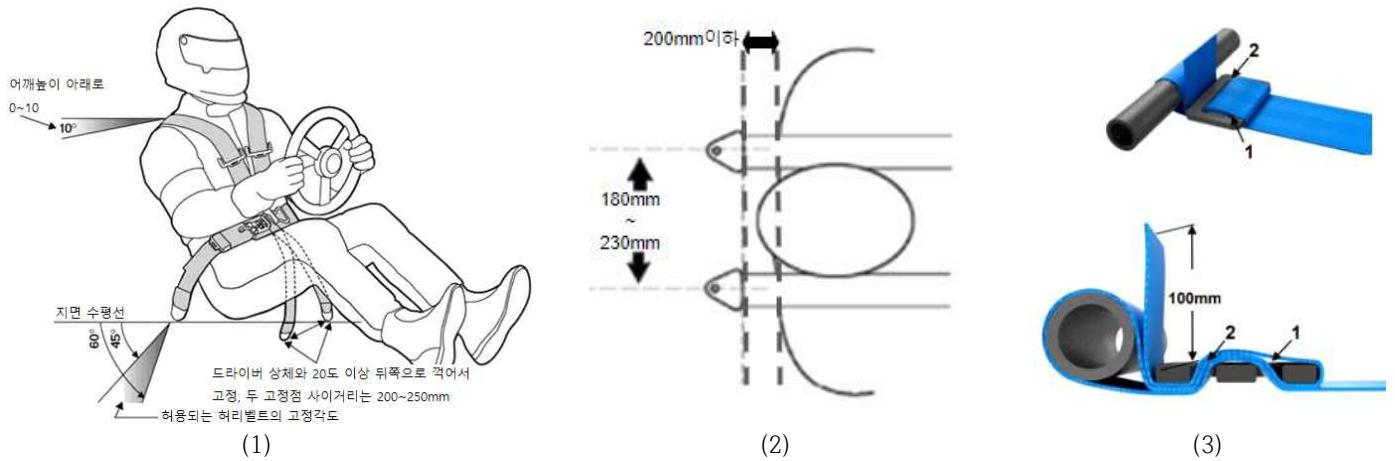


그림4. 벨트장착의 예

제22조 (드라이버 시트)

드라이버의 시트는 아래 요구조건을 충족하는 것을 사용해야 한다.

- ① 벨트를 착용한 상태에서 드라이버의 허리와 어깨, 허벅지 등이 프레임구조물에 닿지 않아야 한다.
- ② 카트, 또는 레이싱 전용 버킷시트의 사용이 가능하며 알루미늄 등으로 맞춤 제작한 시트의 사용도 가능하다.
- ③ 나무나 플라스틱 등으로 제작된 일반 사무용 의자 등을 개조해서 사용할 수 없다.
- ④ 일반 자동차용 시트를 개조하여 사용할 수 없다.



그림5. 시트의 종류 (왼쪽부터 레이싱카트시트, 레이싱버킷시트, 직접제작)

제23조 (헬멧)

- ① 헬멧은 오프로드형만 사용 가능하다. (그림5 참고)
- ② 헬멧을 착용할 때는 항상 턱걸이 끈을 고정하여야 한다.
- ③ 반드시 별도의 고글을 착용하여야 한다.
- ④ 헬멧의 크기는 드라이버에게 과다하게 크거나 작아서는 안 된다.
- ⑤ 충격을 받은 적이 없는 온전한 상태의 헬멧만 사용 가능하며 파손이 확인된 헬멧은 사용할 수 없다.
- ⑥ 주행 중 고글을 벗고 주행 할 경우 즉시 경기에서 제외되며 발수코팅이나 필름부착, 김서림방지 등을 사용하여 드라이버 시야 확보에 반드시 대비해야 한다.



그림6. 헬멧 및 시야확보 용품

제24조 (드라이버 복장)

- ① 드라이버는 안전에 방해가 되지 않는 복장과 신발을 착용하여야 한다.
- ② 방화소재로 만들어진 복장 착용을 권장하며 손목 끝까지 덮는 긴 팔 상의와 발목 끝까지 덮는 면 소재의 긴 바지를 착용해야 한다.
- ③ 방화소재로 만들어진 장갑을 권장하며 구멍이 있는 장갑은 금지된다.
- ④ 방화소재로 만들어진 신발의 착용을 권장하며 발목이 보이지 않아야 한다.
- ⑤ 헬멧 밖으로 나오는 머리카락은 덮개로 씌우거나 다른 방법을 사용하여 차량 부품에 끼는 것과 화재로 타는 것으로부터 보호하여야 한다.

제25조 (운전석 측면과 바닥면의 폐쇄)

- ① 주행 시 이물질로부터 드라이버의 보호를 위하여 드라이버 정면과 측면, 그리고 바닥공간을 지면과 격리시키는 판이 빈틈없이 설치되어야 하며, 격리판은 정면과 측면의 경우 두께 1mm, 바닥의 경우 두께 2mm 이상의 금속 재질 혹은 그에 상응하는 강도를 갖는 재질을 사용할 수 있다.
- ② 바닥면 격리판의 경우 볼트/너트로 이루어진 고정방식을 권장하며 주행 중 지면의 요철과 접촉하여도 찢어지거나 떨어지지 않도록 구조적으로 견고하게 장착하여야 한다.

제26조 (드라이버의 팔, 다리의 보호)

- ① 차체 내부에 존재하는 모든 조향 및 서스펜션 관련 각종 링크 및 튜브 등은 드라이버의 안전을 위하여 오동작 및 사고 시에 드라이버의 발이 링크 및 튜브 사이에 끼이지 않도록 철판 등으로 드라이버의 발과 격리된 구조를 가져야만 한다.
- ② 드라이버의 보호를 위해 팔 안전벨트를 설치한다.
- ③ 팔 안전벨트는 차량이 전복 시 드라이버의 손이 차량 프레임 밖으로 벗어나지 않도록 설치한다.
- ④ 팔 안전벨트의 고정은 안전벨트의 잠금장치를 공유하여야 하며 한 번에 탈착이 가능해야 한다.
- ⑤ 그물망, 도어 등으로 측면과 상단면이 견고히 폐쇄되어 있다면 팔 안전벨트는 설치하지 않아도 된다.
- ⑥ 팔 안전벨트는 팔뚝에 고정되어야 하며 길이 조절이 가능해야 한다.

제27조 (드라이버 탈출)

- ① 드라이버는 5초 이내에 운전석에서 어느 방향으로든지 탈출할 수 있어야 한다.
- ② 탈출 소요시간은 드라이버가 완전한 복장을 갖추고 착석한 후 안전벨트를 착용하고 조향 휠을 손으로 잡은 상태에서 측정을 시작한다.
- ③ 탈출을 시작한 후 드라이버의 두 발이 모두 땅에 닿은 상태를 종료 시점으로 본다.
- ④ 팀의 드라이버가 2인인 경우, 심사위원의 지명에 의해 드라이버를 선택할 수 있다.

제28조 (방화벽 - Firewall)

- ① 방화벽은 고온의 부품 (작동온도가 80도 이상인 엔진, 배기관, 엔진오일, 냉각수, 냉각팬의 모터 등 모든 부품)과 연료시스템, 드라이버를 각각 독립적으로 격리할 수 있도록 설치하는 0.6mm 이상의 금속판을 의미하며 아래와 같은 항목을 준수해야 한다.
- ② 드라이버 뒤쪽의 주 방화벽은 MRH의 위쪽 LC와 아래쪽 LC사이의 전 부분을 차단하는 구조로 아래 예시(그림7)와 같은 구조여야 한다.
- ③ 연료시스템과 고온의 부품을 격리하는 연료방화벽은 충격에 의해 연료시스템이 파손되더라도 드라이버와 뜨거운 부품이 연료와 접촉하지 않도록 격리해야 하며 연료시스템이 뜨거운 부품에 의해 파손되거나 과도하게 압력이 상승하는 것을 방지할 수 있어야 한다.
- ④ 전선이나 케이블, 안전벨트를 통과시키기 위해 구멍을 뚫었다면 구멍의 남은 틈새를 최대한 불연성 재질로 매워야 하며, 남은 구멍의 크기가 5mm를 초과할 수 없다.
- ⑤ 엔진이 차량의 전면 또는 중간부분에 위치한 경우에도 방화벽은 고온의 부품과 드라이버, 연료시스템을 모두 격리할 수 있도록 설치해야 한다.
- ⑥ 만약 엔진과 연료탱크가 다른 공간에 존재한다면 두 부분 모두 방화벽을 설치해야 한다.
- ⑦ 만약 MRH 뒤쪽으로 고온의 액체나 부품, 연료통 등의 위험물이 존재하지 않는다면, MRH의 주 방화벽은 설치하지 않아도 무방하다.

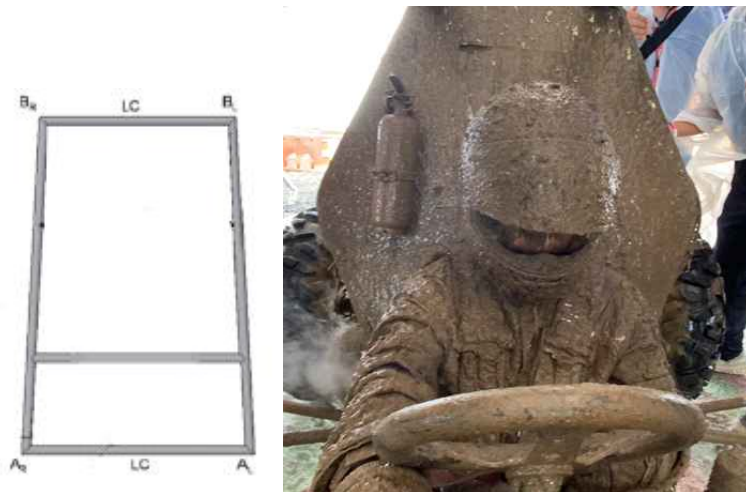


그림7. RR차량의 방화벽 설치 예시

제29조 (소화기)

- ① 드라이버의 오른쪽 어깨높이에 소화기를 의무적으로 견고하게 설치하여야 한다.
- ② 소화기에는 각 팀의 이름과 출전번호를 부착하여야 한다.
- ③ 소화기는 0.3kg이상 ABC소화기로 검차 시 상태를 확인받아야 한다.
- ④ 소화기는 견고하게 설치하되 필요할 경우 쉽게 사용할 수 있도록 고정하여야 한다.

제30조 (마스터 스위치)

- ① 마스터 스위치는 기계적으로 작동하는 스위치여야 한다.
- ② 각 차량은 두개의 마스터 스위치가 있어야 한다. 엔진을 반드시 멈출 수 있어야 한다.
- ③ 마스터 스위치 중 하나는 내부의 드라이버가 조작할 수 있는 위치에 있어야 한다. 다른 하나는 차량의 외부에 드라이버의 오른쪽, 메인롤 후프 주변에 부착하여 외부에서 쉽게 위치를 파악할 수 있어야 한다.
- ④ 마스터 스위치는 머리 부분이 적색이나 오렌지색 등으로 표시되어 쉽게 식별이 가능해야 한다.

- ⑤ 마스터 스위치는 그림8의 예시의 형태로 된 제품만 허용한다.
- ⑥ 마스터 스위치는 차량의 시동을 끌 수 있을 뿐 아니라 모든 전기장치에 전기를 차단(Kill)하여야 한다. (혼, 제동등, 차량식별등 제외)



그림8. 외부 마스터스위치

제31조 (견인 고리)

- ① 모든 차량은 사고 시 구난에 사용할 수 있도록 그림12와 같은 견인 고리를 설치해야 한다.
- ② 견인 고리는 그림9와 같이 제작되어야 하며, 50mm이상, 80mm이하로 돌출되어야 한다.
- ③ 견인 고리는 외경 25mm, 두께 0.8mm 이상의 원형 파이프로 제작되어야 한다.
- ④ 견인 고리 끝단의 높이는 드라이버가 탑승한 상태에서 지면으로부터 350mm이상 500mm이하여야 한다.
- ⑤ 견인고리는 차량의 전/후방에 모두 설치하여야 한다.
- ⑥ 단, 전/후방의 수평부재(LC)가 견인고리를 대체할 수 있다고 판단될 경우 별도로 장착하지 않아도 무방하며 그 판단은 경기 운영위원회가 한다.



그림9. 견인 고리 형태 및 부착방법

제32조 (혼, 사이드미러)

- ① 60dB(C특성) 이상의 전자식 혼을 의무 설치하여야 한다.
- ② 최소 좌우측 2개 이상의 사이드미러를 의무 설치하여야 한다.

제33조 (설계 목표)

- ① 차체는 드라이버를 보호하고 비상시에 드라이버가 용이하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
- ② 차량이 주행 중 파손되지 않도록 충분히 튼튼하게 설계되어야 한다.
- ③ 불규칙한 노면과 날씨변동으로 인한 주행상황 변화에도 주행이 가능하도록 설계되어야 한다.

제6장 엔진 및 배기장치

제34조 (엔진)

- ① 4행정 가솔린 엔진으로 배기량은 125 cc 이하이어야 한다.
- ② 규정된 배기량 범위 내에서는 엔진의 어떤 부품도 교환이 가능하다.
- ③ 압축비, 기화기, ECU, 연료압력조절기, 흡기포트, 배기 포트가 순정상태가 아닌 경우 개조부분으로 분류한다.
- ④ 흡기필터, 흡기관, 배기관, 점화플러그, 기어비 등의 일반개조는 개조부분으로 분류하지 않는다.
- ⑤ 국산엔진이 아닌 경우 개조부분으로 분류하며 제조사의 국적은 분류하지 않는다.

제35조 (동력전달 장치)

- ① 2륜구동과 4륜, FF, FR, RR 등 어떠한 형식도 허용된다.
- ② 변속기의 내부 구조뿐만 아니라 구동축의 개조도 가능하다.

제36조 (동력전달장치 보호판 및 보호망)

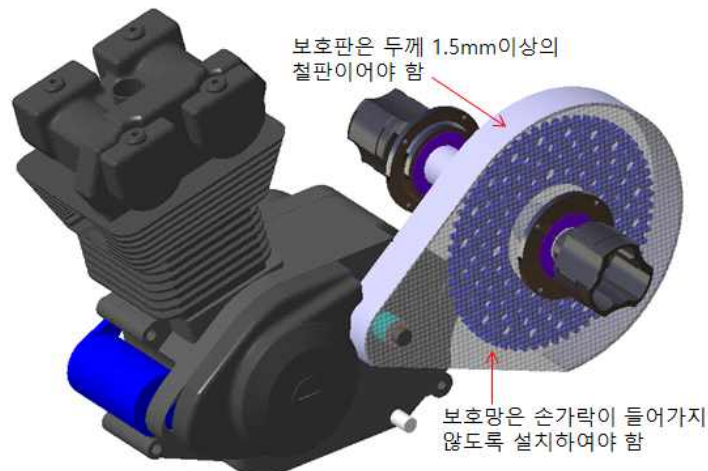


그림 10. 보호판 및 보호망

벨트, 체인, 스프로킷, 등 고속 회전하는 부품들이 노출되어 있는 형태의 차량은 운행 중 그 부품들이 파손되어 그 파편들이 튈 때 드라이버나 주위의 사람, 연료라인, 브레이크 라인 등을 보호하기 위해 적절한 보호판을 장착하여야 한다.

① 체인 구동방식 보호판

가. 보호판은 적어도 1.5mm 이상 두께의 철판을 반드시 사용(다른 어떤 재료의 사용도 불허) 하여야 하고 체인의 폭보다 3배 이상 넓은 폭을 가져야 한다. 체인이 회전하는 바깥쪽 부분에 보호판이 설치되어야 한다.

나. 보호판은 구멍이 난 소재를 사용해서는 안 된다. 또한 손가락이 들어가지 않도록 보호판 좌우에 보호망을 설치하여야 한다.

다. 만약에 프로펠러나 냉각용 팬이 사용된다면 팬과 신체의 접촉이 불가능 하도록 배치하고 보호망을 설치하여야 한다.

② 벨트 구동방식 보호판

보호판은 최소 1.5mm 이상 두께로 제작하여야 하고 벨트의 폭보다 2배 이상 넓은 폭을 가져야 한다.

③ 보호판 고정 방법

모든 보호판은 지름 6mm 이상의 볼트를 사용하여 고정하여야 한다. 보호판은 체인이나 벨트와 어떤 조건에서든지 항상 나란히 있도록 확실히 고정되어 있어야 한다.

④ 손가락 보호망

모든 동력전달 계통에도 손가락이 들어가지 않도록 보호망을 설치하여야 한다.

⑤ 움직이는 부품

움직이는 부품, 즉 구동축, 벨트, 체인, 스프로킷 등으로부터 드라이버를 보호하여야 한다.

제37조 (배기장치)

① 배기계통은 어떤 형태이든 허용되며 필히 소음기를 부착하여야 한다.

② 배기장치는 차량에 견고히 부착되어져 있어야 한다.

③ 배기관은 드라이버에게 배출가스가 유입되지 않도록 방향을 배치시켜야 한다.

④ 배기관의 길이는 차체의 범위를 넘어서는 안 된다.

⑤ 배기관의 최대 높이는 지면으로부터 700mm이하로 한다.

⑥ 배기관의 모든 부분(머플러 제외)은 작업자를 화상으로부터 보호할 수 있도록 단열재로 보호되어야 한다.



그림 11. 배기단열 테이프

제38조 (시동 및 충전장치)

① 시동장치는 운전자에 의한 자력 시동장치를 사용하여야 한다.

② 충전장치의 부착 유무는 자유이며, 어떠한 형식의 충전장치와 축전지도 가능하다

제39조 (냉각 및 윤활장치)

① 냉각장치의 부착여부는 자유이며, 어떠한 형식을 사용하여도 무방하다.

② 윤활장치는 어떠한 형식을 사용하여도 무방하며 윤활유의 선택도 자유이다.

제7장 연료장치

제40조 (연료통)

① 연료통의 위치는 차량의 최 하단에 고정하는 것을 권장하며 최소4L, 최대 8L를 넘지 않아야 한다.

② 연료통은 운전석 이외의 장소에 설치하여야 하며, 엔진 또는 배기관으로 격리된 구조이어야 한다. 또한, 차량 전복사고시 연료가 누출되지 않는 구조의 연료탱크를 사용하여야 한다.

- ③ 배기관과 연료라인은 100mm 이상 격리시키고 이하일 경우 연료방화벽을 추가로 설치해야 한다. 연료통 등 모든 연료 시스템은 전복사고 시에도 안전하도록 차체공간 (주 구조물의 외부, 메인롤후프 최상단과 4개 타이어의 바깥 모서리가 이루는 공간) 안에 있어야 한다. (그림12 참고)

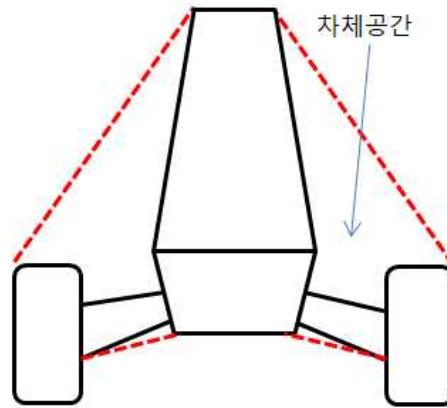


그림 12. 차체공간의 정의

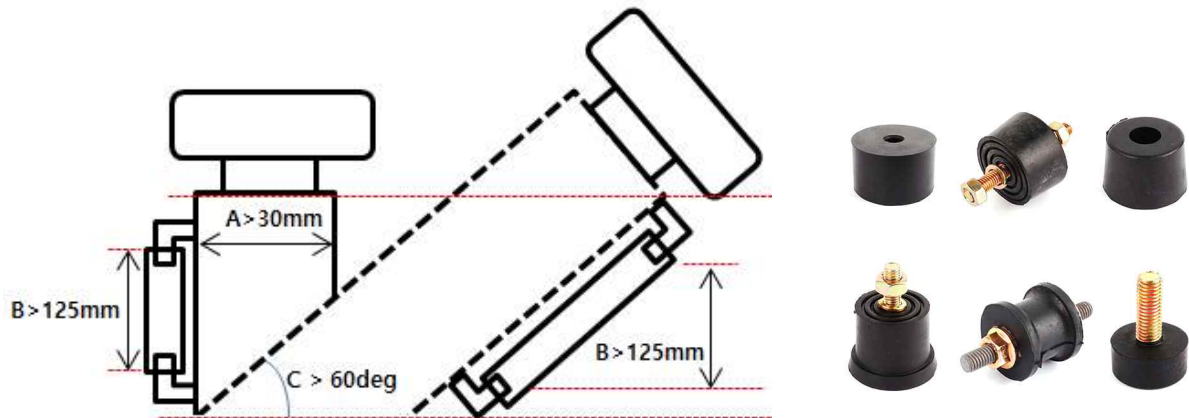


그림 13. 연료주입구와 연료량표시기의 조건과 방진고무볼트

- ④ 급유구의 끝부분은 연료 주입 시 연료가 넘치더라도 고온의 부품으로 연료가 떨어지지 않도록 물게이지 외부로 돌출되어야 한다.
- ⑤ 연료통과 급유구를 호스를 사용하여 연결 할 경우 내연료성을 가진 호스를 사용해야 하며 360°를 감싸는 클램프로 체결해야 한다.
- ⑥ 연료라인을 연결하는 클램프는 볼트와 너트를 사용하여 조이는 클램프여야 한다. 단, 웜기어 방식의 호스클램프는 연료라인이 손상되지 않도록 연료라인 외부에 보호 플라스틱(고무 등)을 사용하고 그 겹에 웜기어 방식의 호스 클램프를 사용할 수 있다.
- ⑦ 연료통이 엔진룸의 상단에 위치 할 경우 연료 드립팬은 엔진본체 및 배기파이프 열기를 차단할 수 있는 금속으로 된 열차단격벽의 역할도 겸할 수 있어야 한다.
- ⑧ 연료통은 반드시 차량의 진동을 흡수하는 방식으로 견고하게 고정하여야 한다. (그림 13 참고)
- ⑨ 연료 주입구 또는 연료통의 상단에는 내연료성을 가진 연료량 확인용 투명호스를 장착하여야 하며, 그림 13과 같이 수직 방향으로 125mm 이상의 길이를 가져야 한다.
- ⑩ 연료주입 시 연료의 취급에 각별히 조심해야 하며 주입구 주변에 안전한 주유를 방해할 수 있는 어떠한 부품도 있어서는 안 된다.
- ⑪ 연료주입구의 내경은 최소 30mm 이상이어야 한다.

제41조 (연료 드립 팬)

- ① 연료주입 시 연료를 흘리거나 연료통에서 연료가 샐 경우 드라이버나 배기구, 엔진, 점화장치 등 화재의 위험이 있는 곳에 연료가 아래로 떨어지지 않도록 드립 팬이 설치되어 있어야 한다.
- ② 연료 드립 팬은 연료통 밑에 설치하여야 한다.
- ③ 드립 팬에는 문제 시 연료가 차서 넘치지 않도록 바깥 바닥으로 배출될 수 있는 호스가 연결되어 있어야 하며 규정검사 시 물을 부어 배출 여부를 검사한다.
- ④ 연료탱크와 연료주입구가 차량의 바닥에 고정되어 연료 누유 시에도 화재의 위험이 없는 경우에는 드립 팬의 설치는 요구되지 않는다.

제42조 (사용연료 및 흡기계통)

- ① 연료는 가솔린을 사용한다.
- ② 엔진 에어클리너(흡기필터)를 의무적으로 장착하여야 한다.
- ③ 대회에 사용되는 연료는 참가팀이 직접 준비하여야 한다.

제8장 경기 차량의 식별

제43조 (차량 출전번호)

- ① 모든 참가차량은 진흙이 묻어도 차량의 번호를 식별할 수 있도록 3차원의 양각, 또는 음각으로 제작된 출전번호(엔트리)를 견고하게 부착하여야 하며 요구되는 조건은 아래와 같다.(그림14 참고)
 - 가. 물에 젖어도 형태가 변하지 않아야 한다.
 - 나. 그림14의 지정된 위치1,2에 총 3개 부착하여 전/후/좌/우에서 확인할 수 있어야 한다.
 - 다. 고딕계열의 글씨체로 쉽게 식별할 수 있어야 한다.
 - 라. 각 숫자의 크기는 높이200mm, 가로 100mm이상 이어야 한다.(그림14 참고)
 - 마. 양각 엔트리의 경우 보색을 사용하여 바탕면의 색상과 확연하게 구분되는 색상으로 제작되어야 한다.
 - 바. 양각 엔트리의 경우 두께 15mm이상의 경질발포스티로폼 등의 플라스틱으로 제작한다.
 - 사. 음각 엔트리의 경우 금속 또는 플라스틱 판 등을 절단 가공하여 제작한다.
- ② 차량 출전번호는 참가팀이 직접 제작하여 미리 부착해야 한다.
- ③ 경기 중 식별번호가 떨어지거나 떨어지지 않더라도 번호 식별이 불가할 경우 경기에서 제외된다.
- ④ 측면에 부착하는 차량 출전번호는 뒤쪽으로 기울어져 후면에서도 확인이 가능해야 한다.
- ⑤ 측면에 부착한 출전번호가 후면에서 식별이 불가할 경우 뒤쪽에 1개를 추가로 부착해야 한다.
- ⑥ 출전번호와는 별도로 주최 측에서 지급하는 스티커를 차량 전면에 부착해야 한다.



제작 조건



부착 위치 및 예시
그림 14. 차량 출전번호

제44조 (차량검사 스티커 공간)

차량검사를 통과 하였을 때 증명하는 스티커를 부착하기 위해 차량 전면에 가로100mm, 세로100 mm 공간을 비워두어야 한다.

제45조 (차량식별용 점멸등)

- ① 차량이 먼지 속에서도 식별될 수 있도록 면적 25cm^2 이상의 점멸등을 설치해야 한다. (그림 15 참고)
- ② 점멸등은 차량을 전/후방에서 모두 확인할 수 있어야 한다.
- ③ 점멸등은 주행 시 항상 작동해야 한다.
- ④ 점멸등의 색상은 적색으로 하며 0.5 hz에서 1 hz로 점멸해야 한다.
- ⑤ 전/후방에 모두 설치하여야 한다.
- ⑥ 후방 점멸등은 제동등과 겸용으로 사용할 수 있다. 단, 제동상태일 경우 점멸이 아닌 상시 점등되어야 한다.
- ⑦ 전/후방 점멸등의 높이는 최소 차축의 높이보다 높아야 하며 지면으로부터 700mm이하여야 한다.
- ⑧ 점멸등은 방수/방진 성능이 충분해야 하며 주행 중 작동이 불가할 경우 경기에서 즉시 제외된다.



그림 15. 점멸등의 위치와 모양 예시

제9장 트랜스폰더(Transponder)

제46조 (트랜스폰더)

- ① 차량 주행의 랩타임과 순위의 판단을 위해 트랜스폰더 시스템을 경기계측에 사용한다.
- ② 트랜스폰더는 경기조직위원회가 제공한다.

제47조 (트랜스폰더 부착 방법)

- ① 트랜스폰더와 지면 사이에 무선 송수신을 방해하는 어떤 부품도 있어서는 안 된다.
- ② 방향 : 트랜스폰더가 세워지도록 홀더를 고정한다.
- ③ 위치 : 차량의 왼쪽 측면에 지면과 가까운 위치에 장착한다.
- ④ 트랜스폰더는 주행 중에 발생할 수 있는 방해물로부터 트랜스폰더를 보호할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- ⑤ 트랜스폰더의 장착불량, 미장착, 주행 중 분실, 파손 등 모든 이유로 계측 오류가 발생할 경우 책임은 전적으로 참가자에게 있다.

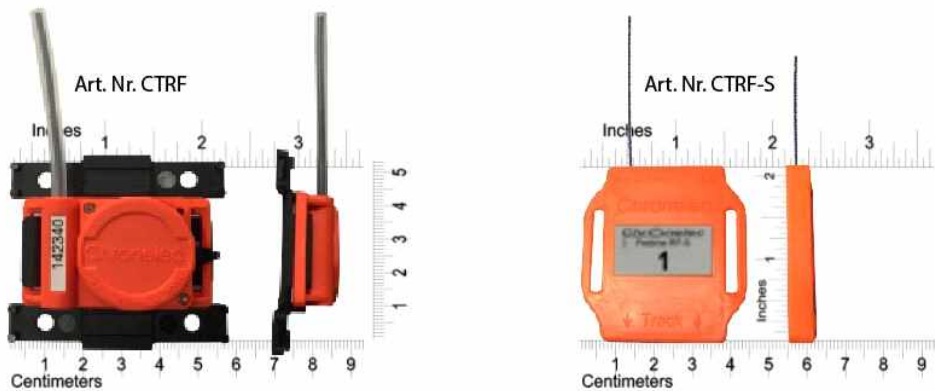


그림 16. 트랜스폰더 예시

제10장 기타 규정

제48조 (전기장치)

- ① 안전한 주행 정보 수집을 위하여 속도계 및 기타 장치의 설치는 자유이며 어떠한 형식도 허용된다.
- ② 운전 중의 안전과 주행 정보를 위해 각종 계기장치의 사용은 허용된다.

제49조 (과년도 출전 차량의 참가)

지난 대회에 참가했던 차량과 완전히 동일한 차량은 참가할 수 없으며 설계 및 제작과정 등에서 반드시 개선된 부분이 존재하여야 한다. 또한, 개선된 부분을 설계보고서에 포함해야 한다. 조직위원회는 관련 규정에 의거하여 참가 가능 여부를 결정한다.

제50조 (사진 및 촬영장치 장착)

각 팀은 필요시 참가차량에 촬영 장치를 장착할 수 있으며 이 경우 드라이버 시야를 방해하거나 드라이버 신체 및 움직이는 공간 내에 장착은 허용되지 않는다. 또한 고정은 반드시 브래킷을 이용하여야 한다.

제51조 (공력장치의 적용)

차량의 공기역학을 활용한 별도의 장치(디퓨저, 스포일러, 카나드 등)는 아래 요구조건에 따라 장착이 가능하다.

- ① 드라이버의 시야확보에 문제가 없어야 한다.
- ② 날카로운 모서리가 없어야 한다.
- ③ 출전번호의 확인에 문제가 없어야 한다.
- ④ 주행 중 떨어지거나 부서지지 않도록 견고하게 제작되어야 하며 볼트,너트를 사용하여 견고하게 고정되어야 한다. (본딩, 테이핑 등의 임시 고정방식은 허용하지 않음)
- ⑤ 공력장치는 차량을 위에서 보았을 때, 공력장치를 제외한 차량의 길이와 폭(전장/전폭) 이루는 차체의 범위를 벗어날 수 없다.

제11장 (전기 및 하이브리드)

제52조 (E-Baja)

- ① 차량의 동력원으로 순수 전기와 모터만 사용하는 차량을 말하며 비개조부문으로 분류한다.
- ② 모터 출력의 총합은 정격 최대 20kw 이하로 제한된다.
- ③ 모터의 수에는 제한이 없다.
- ④ 배터리는 납축전지 기준 12v-100ah 5개 이하로 제한된다.
- ⑤ 납축전지 이외의 배터리의 경우 상기 규격을 만족해야 하며 BMS(Battery Management System)를 설치해야 한다. 또한 BMS 성능을 규명할 수 있는 객관적 자료를 검사 시 제출해야 한다.
- ⑥ 구동에 사용되는 배터리의 전압은 정격 60V 이하로 제한된다.

제53조 (H-Baja)

- ① 차량의 동력원으로 엔진과 모터를 모두 사용하는 차량을 의미하며 개조부문으로 분류한다.
- ② 엔진은 4행정 가솔린 엔진만 사용할 수 있으며 배기량은 125cc를 초과할 수 없다.
- ③ 모터 출력의 총합은 정격 최대 10kw 이하로 제한된다.
- ④ 배터리의 규격은 12v-40ah 5개 이하로 제한된다.
- ⑤ 납축전지 이외의 배터리의 경우 상기 규격을 만족해야 하며 BMS(Battery Management System)를 설치해야 한다. 또한 BMS 성능을 규명할 수 있는 객관적 자료를 검사 시 제출해야 한다.
- ⑥ 구동에 사용되는 배터리의 전압은 정격 60V 이하로 제한된다.
- ⑦ 가솔린 연료탱크의 크기는 3L를 넘을 수 없으며 검사 시 확인이 가능해야 한다.
- ⑧ 연료탱크에 요구되는 조건은 용량을 제외하고 기술규정 제40조를 충족해야 한다.

제54조 (E/H-Baja 공통 안전)

- ① 모든 전극과 전선은 허용전류를 초과하여 사용할 수 없으며 합선으로부터 안전하게 보호하여야 한다. 절연테이프로 배터리의 전극을 감아놓는 것은 절연작업으로 인정되지 않는다.
- ② 전기가 통하는 모든 부위는 외부에 노출될 수 없으며 피복과 커버 등으로 안전하게 보호해야 한다.
- ③ 우천 시 누전으로부터 보호될 수 있도록 커넥터와 연결부 등에 반드시 방수 처리를 해야 하며 검사 시 물을 뿌려 검사한다.
- ④ 배터리 주변의 모든 강체(금속 브라켓, 파이프 등)는 배터리를 파손할 가능성이 없도록 고정되어야 하며 진동과 충격으로부터 보호해야 한다.
- ⑤ 10kg 이상의 무게를 가지는 배터리는 M6이상의 볼트를 4개 이상 사용하여 프레임에 견고하게 고정하여야 한다.

- ⑥ 배터리는 운전석 내부에 장착되어서는 안 되며 폭발 및 누액, 누전으로부터 운전자를 보호할 수 있도록 운전석으로부터 방화벽으로 완전히 차단 및 격리되어야 한다.
- ⑦ 배터리 방화벽은 배터리 폭발 및 누액, 누전에 견딜 수 있는 재질이어야 하며, 경기 중 규격을 확인할 수 있도록 열고 닫음이 가능해야 하며 교체가 용이해야 한다.
- ⑧ 모터 구동 이외에 제어 또는 기타 전자기기, 기록장치 등을 사용하기 위해 별도의 전원을 설치하는 것은 가능하다.
- ⑨ 배터리가 측면에 고정될 경우 기술규정 제20조 5항의 측면충돌보호구조물 안쪽으로 고정돼야 한다.
- ⑩ 배터리의 종류와 관계없이 무게가 10kg 이상일 경우 드라이버의 어깨높이보다 위에 고정할 수 없다.
- ⑪ 모든 E-baja 및 H-baja 는 주행 가능 여부와 관계없이 경기 전 열리는 공식 테스트 주행에 반드시 참가하여 차량검사를 받아야 한다. 공식 테스트 주행은 대회 일로부터 약 30일 이내 실시하며 일정은 홈페이지를 통해 공지한다.
- ⑫ 구동모터용 전기배선은 절연처리가 되어있더라도 운전석 내부에 위치할 수 없다.
- ⑬ 모터, 배터리, BMS, 인버터(컨트롤러), 사양서를 대회 60일 전까지 대회 사무국에 제출해야 하며 제출방법과 양식 등은 추후 공지한다.

부칙

1. 이 규정은 제정일로부터 시행한다.
2. 이 규정의 제정 및 개정 이력은 아래와 같다.

2007.12. 8 제정	2008. 1. 8 개정	2009. 2.11 개정	2010. 2.19 개정
2011. 2.25 개정	2012. 3. 8 개정	2013. 3. 8 개정	2014. 3.13 개정
2015. 3.12 개정	2016. 1.14 개정	2017. 1.19 개정	2017.12.21 개정
2018.12.20. 개정	2020. 1.15 개정	2020.12.17 개정	2022. 2.17 개정

